

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11260716
PUBLICATION DATE : 24-09-99

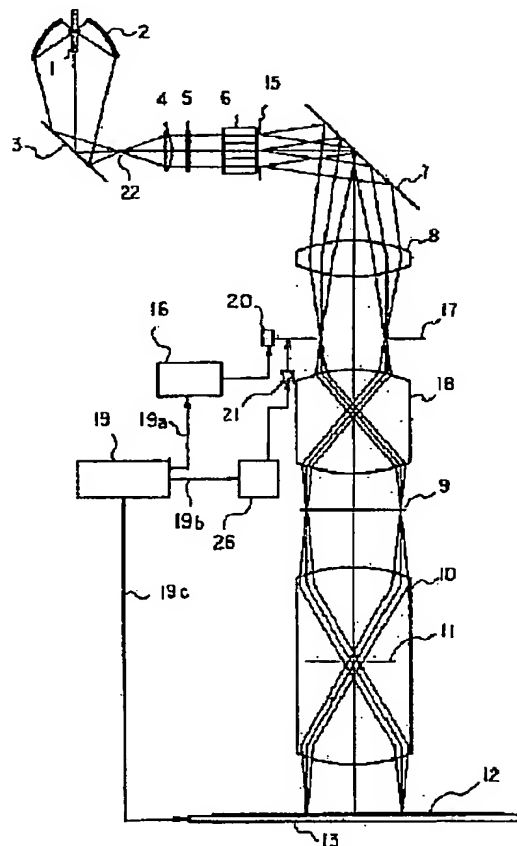
APPLICATION DATE : 13-03-98
APPLICATION NUMBER : 10082769

APPLICANT : NIKON CORP;

INVENTOR : KIKUCHI TETSUO;

INT.CL. : H01L 21/027 G03F 7/20

TITLE : ALIGNER AND MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an aligner which is suitably used for lithography of a large-scale substrate such as a liquid crystal display panel or the like, and also to provide a method for manufacturing a semiconductor device with use of such an aligner.

SOLUTION: The aligner for transferring a pattern on a mask onto a light sensitive substrate includes a field aperture 17 disposed at a position nearly conjugated with a mask 9 and having a predetermined opening defining an illumination area of the mask 9. A waveform is formed along at least part of an edge of the opening of the field stop 17. In this case, the quantity of exposure light of a transition part overlapped by previously and currently exposed regions is controlled so as to be continuously varied by the waveform along the opening edge from a full transmission part of illumination light to a part shaded by a shading member. Thereby the quantity of exposure light becomes the same as that of the transmission part in the second-time light exposure.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

Rema- Blende mit variierender kante

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-260716

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl.⁸
H 0 1 L 21/027
G 0 3 F 7/20

識別記号
5 2 1

F I
H 0 1 L 21/30 5 1 4 C
G 0 3 F 7/20 5 2 1
H 0 1 L 21/30 5 1 6 D

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-82769

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月13日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 菊池 哲男

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

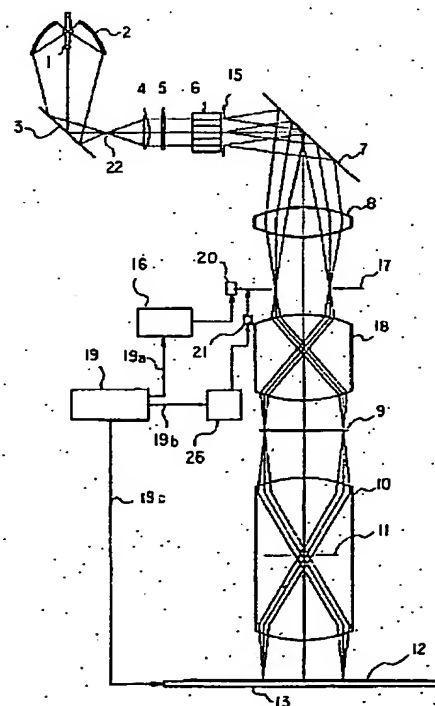
(74) 代理人 弁理士 宮川 貞二

(54) 【発明の名称】 露光装置及び半導体デバイスの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶ディスプレイパネル等の大型基板のリソグラフィに適した露光装置を提供するとともに、そのような露光装置による半導体デバイスの製造方法を提供する。

【解決手段】 マスク上のパターンを感光性基板上に転写する露光装置であり、マスク9とほぼ共役な位置に配置されてマスク9の照明される領域を規定する所定の開口部を持つ視野絞り17を備え、この視野絞り17の開口部のエッジの少なくとも1部に、この開口部のエッジに沿った波形を形成したものであり、先行して露光された露光領域と、次に露光される露光領域とが接する部分のつなぎ露光部の光量を、それぞれ開口部のエッジに沿った波形によって、照明光が完全に透過する透過部から遮蔽部材による遮蔽部まで連続的に変化するように露光することで、二回の露光で透過部と同じ光量とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マスク上のパターンを基板上に転写する露光装置において、前記マスクとほぼ共役な位置に配置されて該マスクの照明される領域を規定する所定の開口部を持つ視野絞りを備え、前記視野絞りの開口部のエッジの少なくとも1部に前記エッジに沿って波形を形成したことを特徴とする露光装置。

【請求項2】 前記視野絞りは、前記開口部の形状を矩形状に規定する複数の遮光部材を有し、該複数の遮光部材の内の1つは、前記矩形状の開口部のエッジの少なくとも1辺が該辺の方向に沿って波形となるように形成した波形エッジを有し、前記波形エッジを有する遮光部材を前記辺の方向に沿って振動させる振動装置をさらに設けたことを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項3】 前記視野絞りは、前記開口部の形状を矩形状に規定するために直線状のエッジを有する4つの第1の遮光部材と、前記開口部の形状を矩形状に規定するために該矩形状の辺に沿う波形をした波形エッジを有する第2の遮光部材を有し、前記4つの第1の遮光部材及び前記第2の遮光部材の内の、少なくとも1つの第2の遮光部材を含む、いずれか4つの遮光部材を選択的に移動させて、前記開口部の形状を矩形状に設定する駆動装置と、選択された前記第2の遮光部材を前記矩形状の辺の方向に沿って振動させる振動装置とを備えることを特徴とする、請求項1に記載の露光装置。

【請求項4】 前記波形は、複数の三角形で形成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項5】 前記振動装置による振動周期を前記基板が露光される露光時間の数分の1となるように前記振動装置を作動させる制御装置をさらに備えることを特徴とする請求項2又は3に記載の露光装置。

【請求項6】 半導体デバイスの製造方法において、マスク上に形成されたパターンを感光性基板の所定の第1領域に露光するために、前記マスクを介した光によって前記第1領域に第1露光視野を形成する第1の露光工程と、前記マスク又は前記マスクとは異なるマスク上に形成されたパターンを前記第1領域に隣接する感光性基板の所定の第2領域に露光するために、前記マスク又は前記マスクとは異なるマスク上を介した光によって前記第2領域に第2露光視野を形成する第2の露光工程とを含む、前記第1の露光工程は、前記第2露光視野に接する前記第1露光視野の境界を所定の周波数で振動させる工程を含む、前記第2の露光工程は、前記第1露光視野に接する前記第2露光視野の境界を所定の周波数で振動させる工程を含むことを特徴とする半導体デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、露光装置及び半導体デバイスの製造方法に関し、特に液晶ディスプレイパネル等の大型基板のリソグラフィに用いられる露光装置及びそのような露光装置を用いた半導体デバイスの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】露光装置は、液晶ディスプレイパネル等を含む半導体デバイスの製造に広く利用されている。近年、液晶ディスプレイパネルは、その表示品質が著しく向上し、しかも薄くて軽量であることからCRTに代わり、広く普及してきている。特に、アクティブマトリクス方式の直視型液晶パネルでは、大画面化が進み、その製造に用いられるガラス基板も大型化し、露光装置もそれに対応することが望まれている。

【0003】一般に、液晶ディスプレイパネル等を製造する露光装置では、所定のパターンが形成されたレチクルまたはマスクと呼ばれる原版を均一な照度の照明光（露光光）で照明し、この原版のパターンをフォトリソが塗布されたガラスプレート上に転写する機能を有している。この露光装置は、高輝度で且つフォトリソの感光特性に合致した波長特性を持つ照明光を照射することが重要であり、露光光源としてショートアーク型の水銀ランプが採用されている。このようなショートアーク型の水銀ランプを露光光源とする露光装置では、通常その水銀ランプからの照明光をほぼ平行光束にするコリメーターレンズと、そのほぼ平行な光束から多数の光源像を形成するフライアイ・インテグレート（以下、適宜「フライアイレンズ」と称す）と、これら多数の光源像からの光束をほぼ平行にしてマスク上を照明するコンデンサーレンズとを有する照明光学系が備えられている。

【0004】液晶ディスプレイパネル等の大型化は、上記露光装置による露光エリアの拡大を意味し、このような状況に対応すべく、マスクのパターン領域の像の複数をガラス基板上でつなぎ合わせるように露光する、所謂つなぎ露光を行う装置が提案されている。このつなぎ露光では、マスクやガラス基板の位置決め精度、および投影光学系の結像特性などの影響により、隣り合うパターン領域同士の境界（つなぎ部）でパターンの位置ずれが生じ、ひいては液晶ディスプレイパネルの表示性能が低下する等の欠陥が発生することになる。この位置ずれによる影響を軽減するため、露光装置の視野絞りと共役な位置に視野絞りのエッジ近傍の光量をほぼ連続的に変化させる遮光部材を設けることが考えられる。

【0005】上記遮光部材を用いた露光方法は、マスクのパターン領域を転写する際に、遮光部材によってパターン領域の周辺部の像の強度を徐々に変化させて、この周辺部同士を重ね合わせて露光するものである。この遮光部材としては、従来からある視野絞りと別の構成の遮光部材を用いることが考えられるが、この遮光部材

は、マスクと共役な位置または共役な位置近傍に配置する必要があるため、この遮光部材に異物が付着していると感光基板上に転写されて欠陥になるという問題が生じる恐れがあった。

【0006】この種の露光装置の他の従来例としては、特開平7-135166号公報に開示されたものがある。この露光装置では、透明基板上に光吸収性の部材を設けて遮光部材を形成し、この遮光部材をマスクとほぼ共役な位置に配置するようにして視野絞りもエッジ近傍での透過率を精度良く調整することを提案している。この露光装置では、この遮光部材に対して光束を照射し、この遮光部材からの散乱光による光情報を検出することで、遮光部材に付着する異物を定期的に検査することができる。このような散乱光を利用した簡単な構成によって、異物の検査を行うことができるので、感光基板への異物の転写を防止できるとしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者の遮光部材を用いた従来の露光装置では、遮光部材がマスクとほぼ共役な位置に配置されることから、この遮光部材に異物が付着すると感光基板上に転写されて欠陥になるという問題には変わりが無かった。さらに、遮光部材に付着する異物を事前の掃除等で極力防止することもできるが、この遮光部材自体が可動部のため異物を発生しやすく、長期に渡って防止することは困難である。

【0008】また、後者の露光装置では、光束による遮光部材からの散乱光による光情報を検出する簡単な構成で定期的に異物の検査が可能であるが、実際に異物が付着した場合には、一々この遮光部材を外して掃除する必要があり、スルーボットの低下に結びつくため必ずしも実用的ではなかった。

【0009】本発明は、上述の課題に鑑みなされたものであり、特に液晶ディスプレイパネル等の大型基板のリソグラフィに適した露光装置を提供するとともに、その露光装置による半導体デバイスの製造方法を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に係る発明による露光装置は、図1に示すように、マスク9上のパターンを基板12上に転写する露光装置において、マスク9とほぼ共役な位置に配置されてマスク9の照明される領域を規定する所定の開口部を持つ視野絞り17を備え、視野絞り17の開口部のエッジの少なくとも1部に前記エッジに沿って波形E（図6参照）を形成したことを特徴とする。

【0011】このように構成すると、開口部のエッジに沿った波形によって、波形の先端部に相当する、光が完全に透過する透過部から、波形の底部に相当する、遮蔽部材による遮蔽部までの領域の光量が、透過部の1/2になるようにでき、しかも光量が連続的に変化するよう

にして、波形を形成したエッジをつなぎ露光部に用いれば、つなぎ露光部が目立たなくなる。

【0012】また、請求項2に係る発明による露光装置は、請求項1を前提とし、視野絞り17が、前記開口部の形状を矩形状に規定する複数の遮光部材A1、A2、B1、B2を有し、該複数の遮光部材の内の1つは、前記矩形状の開口部のエッジの少なくとも1辺が該辺の方向に沿って波形E（図6）となるように形成した波形エッジEを有し、波形エッジEを有する遮光部材B1、B2を前記辺の方向に沿って振動させる振動装置16、20をさらに設けたことを特徴とする。

【0013】このように構成すると、波形エッジEを辺の方向に沿って振動させることができ、光が完全に透過する透過部から遮光部材による遮蔽部までの光量変化を連続的に変化させることによって、重ね合わせ露光によるつなぎ露光部の光量を透過部とほぼ等しい光量とすることができ、つなぎ露光部の光量変化による欠陥を発生させることなく、隣接する露光領域同士のつなぎ露光部が目立たなくなる。

【0014】また、請求項3に係る発明による露光装置は、請求項1を前提とし、視野絞り17は、前記開口部の形状を矩形状に規定するために直線状のエッジを有する4つの第1の遮光部材A1、A2と、前記開口部の形状を矩形状に規定するために該矩形状の辺に沿う波形Eをした波形エッジを有する第2の遮光部材B1、B2を有し、4つの第1の遮光部材A1、A2及び第2の遮光部材B1、B2の内の、少なくとも1つの第2の遮光部材B1、B2を含む、いずれか4つの遮光部材を選択的に移動させてx a、x b、y a、y b（図3）、前記開口部の形状を矩形状に設定する駆動装置21、26と、選択された前記第2の遮光部材を前記矩形状の辺の方向に沿って振動させる振動装置16、20とを備えることを特徴とする。

【0015】典型的には、第2の遮光部材B1、B2も4つ用意されており、4つの第1の遮光部材A1、A2と合わせて8つの遮光部材の中から、つなぎ露光したい境界の位置に応じていずれか4つの遮光部材が選択される。そしてその4つの遮光部材のうちの少なくとも1つが第2の遮光部材B1あるいはB2であり、それがつなぎ露光の境界に位置する。

【0016】このように構成すると、順次照射される領域相互に接するつなぎ露光部を選択的に波形エッジとし、それをシフトや振動させることにより、光が完全に透過する透過部から遮光部材による遮蔽部までの光量変化を連続的に変化させた傾斜光量域とすることができるので、つなぎ露光部の光量変化を目立たなくすることができる。因みに、波形エッジの振動の振幅は、前記波形の1波長以上とし、振動周期は露光時間の数分の1とするが、1/1であってもよく、1/2以下であっても構造的に許容される範囲で小さければ小さいほどよく、例えば

1/10程度とするとよい。

【0017】また、請求項4に係る発明による露光装置は、請求項1乃至3のいずれか1項を前提とし、前記波形が、複数の三角形で形成されていることを特徴とする。

【0018】このように構成すると、つなぎ露光部の光量は、波形エッジを三角形の波形とするので、波形エッジの山から谷の領域を透過する光量が1/2となり、つなぎ露光では二回の露光がなされるので、つなぎ露光部の光量を透過部の光量とほぼ等しくすることができる。

【0019】また、請求項5に係る発明による露光装置は、請求項2又は3を前提とし、前記振動装置による振動周期を前記基板が露光される露光時間の数分の1となるように前記振動装置を動作させる制御装置をさらに備えることを特徴とする。

【0020】このように構成すると、つなぎ露光部の開口部のエッジに沿った方向の露光量を一樣にすることができる。

【0021】また、請求項6に係る発明による半導体デバイスの製造方法は、半導体デバイスの製造方法において、マスク上に形成されたパターンを感光性基板の所定の第1領域(図7の露光1)に露光するために、前記マスクを介した光によって前記第1領域に第1露光視野を形成する第1の露光工程と；前記マスク又は前記マスクとは異なるマスク上に形成されたパターンを前記第1領域に隣接する感光性基板の所定の第2領域(図7の露光2)に露光するために、前記マスク又は前記マスクとは異なるマスク上を介した光によって前記第2領域に第2露光視野を形成する第2の露光工程と；を含み、前記第1の露光工程は、前記第2露光視野に接する前記第1露光視野の境界を所定の周波数で振動させる工程を含み、前記第2の露光工程は、前記第1露光視野に接する前記第2露光視野の境界を所定の周波数で振動させる工程を含むことを特徴とする。

【0022】このように構成することで、第1領域と第2領域に接するつなぎ露光部分(境界)の光量を透過部分の光量とほぼ等しくすることができるので、第1領域と第2領域の配線パターンをつなぎ合わせることができる。なお、境界とは、特定の部分を境界とするものではなく、波形エッジで接する部分を境界と称しており、第1と第2領域(露光領域)の二つの波形が重なる部分、すなわちつなぎ露光部分が境界に含まれる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る投影型露光装置の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0024】図1は、投影型露光装置の一実施形態を示し、マスク9上のパターンを所定の倍率で感光性のレジストを塗布したガラス基板等のプレート(感光性基板)12上に投影する投影露光装置の光学系の概略を示す図である。楕円鏡2の第1焦点位置に配置された超高圧水

銀灯1から発光される照明光束は、楕円鏡2によって反射された後、楕円鏡2の第2焦点位置22に収斂した後、発散してコレクターレンズ4によって平行光束に変換され、波長選択フィルタ5に入射し、露光波長が選択された後、フライアイ・インテグレータ6に入射する。このフライアイ・インテグレータ6は、多数の正レンズが束ねられたものであり、その射出側に正レンズの数に等しい数の光源像を形成して実質的な面光源を形成している。また、フライアイ・インテグレータ6の射出面には、照明条件を決定する σ 値(投影レンズの瞳の開口径に対するその瞳面上での光源像の口径の比)を設定するための絞り部材15が配置されている。

【0025】フライアイ・インテグレータ6により形成された多数の光源像からの光束は、反射鏡7で反射して、第1リレーレンズ8により集光され、視野絞り17を均一に照明する。この視野絞り17は、制御装置19からの制御信号19bに基づいて駆動装置26によってアクチュエータ21を動作させ、照明光が通過する矩形状の開口部を設定し、視野絞りリレー系レンズ18によってマスクに対する照明範囲の大きさを変更することができる。マスク(又はレチクル)9と視野絞り17の開口部とは共役な位置関係に配置されている。配線や回路パターンが描写されたマスク9を透過した光は、投影レンズ10によりプレートステージ13に載ったプレート12上に投影される。

【0026】制御装置19では、視野絞り17の開口部の遮光部材をシフト又は振動させるアクチュエータ20(20a、20b、20c、20d(図3参照))を操作するための駆動装置16への制御信号19aと、視野絞り17の開口部のサイズを設定するために遮光部材を移動 x_a 、 x_b 、 y_a 、 y_b (図3参照)させるアクチュエータ21(21a、21b、21c、21d(図3参照))を操作するための駆動装置26への制御信号19b、プレートステージ13をXY方向に駆動するための制御信号19c等が出力されている。

【0027】なお、この光学系では、フライアイ・インテグレータ6の射出面に設けた絞り部15の開口内の像が投影レンズ10の入射端面11上に形成され、いわゆるケーラー照明を実現している。

【0028】続いて、視野絞り17の詳細について、図2～図4を参照して説明する。上記視野絞り17は、図2に示すように、 x 、 y 方向に井桁状に組み合わせて矩形状の開口部を形成する従来と同様のブレードA1、A2と、同様に井桁状に組み合わせたブレードB1、B2とによって構成され、かつブレードB1、B2には、開口部側のエッジに波形が形成され、これらのブレードB1を y 方向に、ブレードB2を x 方向に振動させるためのアクチュエータ20a～20dがそれぞれ設けられている。図3はブレードB1、B2を示し、図4はブレードA1、A2をそれぞれ示し、矢印 x_a 、

x b、y a、y bは、開口部を設定するためにブレードB 1、B 2を移動させる可動方向を示している。なお、ブレードA 1、A 2の開口側エッジと、ブレードB 1、B 2の開口側エッジとは、それぞれ平行に配置されている。

【0029】このように視野絞り17は、4辺の独立したブレードが二層に組み合わされて露光領域を決定するための開口部を形成しており、一つは従来型の直線状のブレードA 1、A 2であり、他の一つは複数の連続する同形状の三角形がエッジに形成されたブレードB 1、B 2であり、これらのブレードによる二重構造になっている。つなぎ露光を必要とする時、開口部を形成するに際して、複数の連続する同形状の三角形の波形が形成されたブレードB 1、B 2のいずれかまたは双方が選択され、つなぎ露光を必要としない部分には、図4に示した従来型の直線状のブレードA 1、A 2のいずれかまたは双方が選択される。選択は、それぞれエッジが平行に配設されているA 1とB 1、またA 2とB 2同士の間でなされ、選択されたブレード4枚により矩形の開口部が形成される。

【0030】例えば、液晶ディスプレイパネル等の大型ガラス基板（感光性基板）に配線パターンや電極、そして半導体デバイスを形成するために露光する際は、視野絞り17によって区画される開口部を通してマスクが照明されて、マスクのパターンが感光性基板に露光されており、その露光領域をマトリック状に転写することで、感光性基板の全面を露光して、大型の感光性基板にパターンを形成している。マスクは、露光領域のパターンに合わせて選択される。そして、転写の際に任意の露光領域に隣接する露光領域が互いに接するように行われ、その境界、すなわちつなぎ露光部には、三角形の波形が形成されたブレードB 1、B 2が選択されて露光がなされ、隣接する露光領域のパターンが接続される。

【0031】さらに、この露光操作について詳細に説明すると、まず、感光性基板の角（全露光領域の角を意味する）を含む領域を露光する場合には、その角の沿う部分にはエッジが直線のブレードA 1またはA 2が選択され、それらの反対の辺は、他の露光領域と接する部分であるつなぎ露光部であるので三角形の波形エッジを有するブレードB 1またはB 2が選択される。

【0032】これらのブレードの選択は、制御装置19で操作されており、予め感光性基板を露光する区分けがなされ、露光の順番が決められている。感光性基板の角に接する露光領域と、角を含まない周囲に接する露光部分と、周囲に接しない露光領域等に応じてブレード選択がなされる。これらを制御装置19には、予めこれらの操作手順がプログラムされ、プレートステージ13をX Y方向に操作して、ブレード選択パターンが露光位置に合わせて選択されて感光性基板の全面の露光操作がなされる。そして、三角形の波形エッジを有するブレードが

選択される際は、そのブレードにエッジの方向に沿って振動が与えられる。

【0033】さらに、図6を参照して説明すると、この視野絞り17のブレードB 1、B 2の内側即ち開口側には、図6(a)に示すように、鋸の刃のような連続する複数の三角形Eが形成されている。ブレードB 1、B 2は、露光時間に対して充分早い速度で刃の方向にシフトまたは振動が与えられる。波形エッジが形成されたブレードの振動の振幅は、波形の1波長以上とし、振動周期は、露光時間の数分の1とする。実際には、1/2以下で構造的に許容される範囲で小さければ小さいほどよく、例えば1/10程度が好ましい。

【0034】この時のつなぎ露光部の光量変化は、図6(b)に示したように、ブレードB 1（又はB 2）の波形の三角形の底辺部分までは、完全に遮光されているため、透過率は0%である。しかし、次第に透過する光量が連続的に増加し、三角形の頂点にあたる先端部分では、ほぼ100%となる。傾斜光量域であるこの部分をつなぎ露光部と称する。

【0035】この視野絞りによって制限される光束の感光基板上での強度分布は、図7に示したように、一回の露光では、つなぎ露光部で0%から100%に直線的に光量が増加する。このようなつなぎ露光部を形成するためのブレードを、開口部の内側にその刃先が来るように4辺を配置し、それぞれがこの平面内で選択的に移動することによって透過領域（開口部）の大きさを設定することができる。そしてつなぎ露光部では、この隣り合うつなぎ露光同士が重複するように、露光1、露光2が行われると、傾斜光量域31、32に示すような強度分布の足し合わせがなされ、全体として完全透過光量域と等しいつなぎ露光部33となり、感光性基板全面に渡って均一な露光強度が得られる。

【0036】このようにすると、隣り合って露光される領域同士の間隔が、正しい間隔より多少広がったとしても非露光帯が生じる虞がなく、また正しい間隔より多少狭くなったとしても強い2重露光帯が生じる虞がないので、つなぎ露光が目立つことがない。

【0037】ブレードB 1、B 2のエッジに沿ったシフトまたは振動する速さは、原理的には露光中に三角形が一つ移動すれば三角形は転写されないが、露光時間に対して充分早い速度とすると一層好ましい。波形エッジが形成されたブレードの振動の振幅は、波形の1波長以上とし、振動周期は、露光時間の数分の1とする。先に、例えば1/10程度が好ましいとしたが、実際には、実用的な制御精度と転写部の幅を考慮して三角形が数個移動するように設定すれば良い。

【0038】また、ここでは、上記の視野絞り17では、4辺が独立したブレードとしているが、つなぎ露光を必要としない時に選択される直線状のブレードは必ずしも4辺それぞれが独立である必要はなく、図5に示す

ようなし字型のブレードを2枚、各辺が直交するように組み合わせたものでもよい。

【0039】さらに、波形は、遮光部である山部と透過光部である谷部をブレードのエッジに交互に有し、その波形の山部と谷部の形状は、互いの面積が相補的であればつなぎ露光部の光量は一樣になる。ここで相補的とは、山部の頂上と谷部の底との中心高さを貫く直線から頂上方向と谷底方向に等しい距離だけとった高さにおいて山部の幅と谷部の幅がほぼ等しいことをいう。

【0040】したがって、波形は三角形に限定するものではなく、山部と谷部がほぼ同形状であれば、例えば丸形頂上と丸形谷底を有する鋸波状や、サインカーブを有する鋸波状や、途中で直線部分を有し山頂と谷底にほぼ同形状の三角形部を有する疑似台形であっても、同様の効果が達成できる。

【0041】言い換えれば、波の頂上における透過率がほぼ100%で、波の谷底部における透過率がほぼ0%となり、その間で透過率が連続的に、好ましくは相補的に変化する波形とすればよい。

【0042】本発明の実施の形態である半導体デバイスの製造方法においては、図1に示されるような露光装置を用いて、まず半導体デバイスを形成すべき感光性基板、例えばプレート12をプレートステージ13上に載置する。また、プレート12の所定の第1領域、例えば左上角部に転写すべきパターンが形成されたマスク9を不図示のマスクステージに載置する。プレート12とマスク9とをアライメントし、マスク9上に形成されたパターンを前記第1領域に露光するために、マスク9を介した光によって前記第1領域に第1露光視野を形成する。このようにして第1領域に第1の露光を行う。

【0043】次に、前記第1領域に隣接する感光性基板の所定の第2領域、例えば第1領域の右側に隣接する領域に転写すべきパターンが形成されたマスク9'をマスクステージに載置する。このようにして、第1露光と同様に第2領域に第2露光視野を形成して第2の露光を行う。

【0044】第1の露光を行う際には、第2露光視野に接する第1露光視野の境界を、図3に示される右側の遮光部材B1を用いて、この遮光部材B1を所定の周波数で振動させ、第1露光視野の右側の辺（エッジ）をぼかす。

【0045】第2の露光を行う際には、第1露光視野に接する第2露光視野の境界を、図3に示される左側の遮光部材B1を用いて、この遮光部材B1を所定の周波数で振動させ、第1の露光でぼかされた第1露光視野の右側のエッジと重なる第2露光視野の左側のエッジをぼかす。

【0046】このようにすることによって、ウエハ上の左上角部の領域とその右隣りの領域との境界にあるつなぎ露光部には、両領域の間隔が多少広すぎたり狭すぎた

りしても、目立った非露光帯や過剰露光帯が形成されることがない。

【0047】マスクは、露光領域のパターンに合わせて選択される。そして、転写の際に任意の露光領域に隣の露光領域が互いに接するように行われ、その境界、すなわちつなぎ露光部には、三角形の波形が形成されたブレードB1、B2が選択されて露光がなされ、隣接する露光領域のパターンが接続される。また、基板の角（全露光領域の角を意味する）を含む領域を露光する場合には、その角の沿う部分にはエッジが直線のブレードA1またはA2が選択される。

【0048】このようにして、例えば液晶ディスプレイパネル等の半導体デバイスを形成するために、配線パターンや電極等を大型ガラス基板に露光する際は、視野絞り17によって画成される開口部を通してマスクが照明されて、マスクのパターンが基板に露光され、その露光領域をマトリック状に転写することで、基板の全面を露光して、大型の半導体デバイスを完成する。

【0049】また、本発明によれば、視野絞りに異物が付着して感光基板上に転写されることもなくなり、装置のダウンタイムが大幅に短縮できるので、スループットの向上に極めて効果的である。

【0050】

【発明の効果】以上のように本発明による露光装置では、視野絞りの開口部のエッジの少なくとも1部に前記エッジに沿って波形を形成したので、このエッジ部の透過率を一樣に変化させることが可能になる。

【0051】これを重ね合わせ露光に用い、特に波形をエッジに沿って振動させるときは、つなぎ露光部を目立たなくすることが可能となる。

【0052】また視野絞りの各辺を規定する遮光部材のエッジを直線状のエッジと、複数の連続する三角形等の波形のエッジとによる二重構造から選択できるようにすれば、つなぎ露光部に、三角形からなる遮光部材を用いることができ、さらにこの遮光部材を露光時間に対して充分早く振動するようにすれば、視野絞りのエッジ近傍での透過率を一樣に変化させることができる。このようにして、つなぎ露光部を目立たなくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による露光装置の一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】本発明による露光装置を用いられる視野絞りの一実施例を示す図である。

【図3】本発明による露光装置に用いられる波形エッジを有するブレードによる視野絞りの一実施例を示す図である。

【図4】本発明の露光装置の視野絞りに使用される従来型の視野絞りを示す図である。

【図5】本発明の露光装置の視野絞りに使用される従来型の視野絞りの他の例を示す図である。

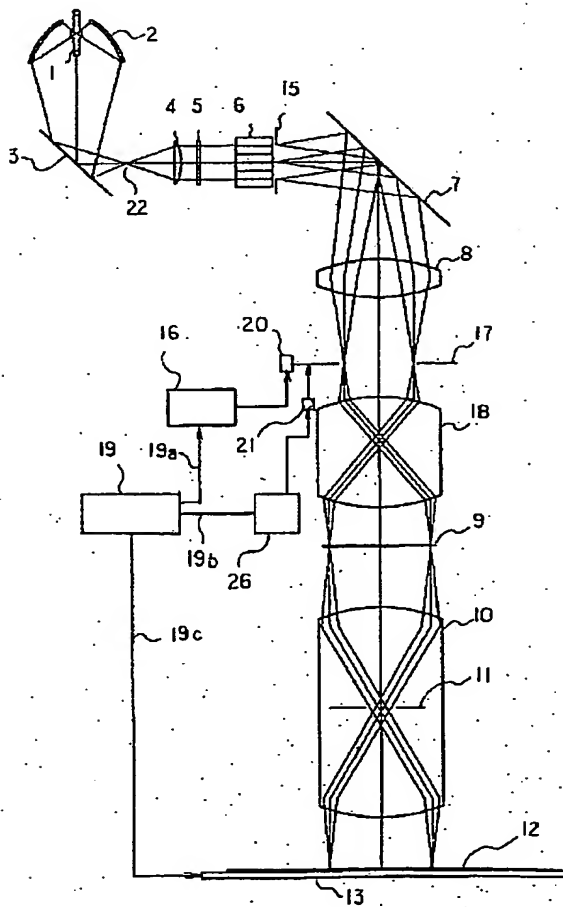
【図6】(a)は、波形エッジを有するブレードであり、(b)は視野絞りによる遮光部の透過率を示す図である。

【図7】基板上での露光強度分布を示し、露光1と露光2と、その境界のつなぎ露光部の透過率を示す図である。

【符号の説明】

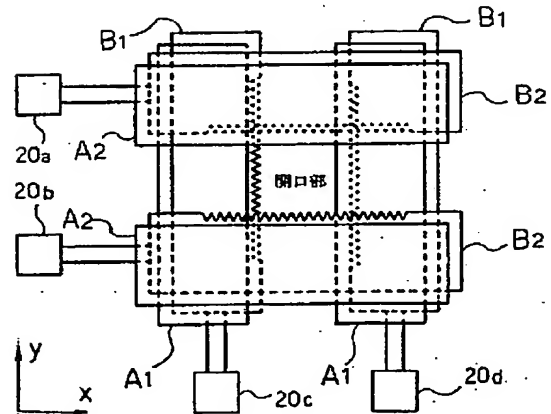
- 1 水銀ランプ
- 2 楕円鏡
- 3、7 反射鏡
- 4 コレクターレンズ
- 5 波長選択フィルタ
- 6 フライアイ・インテグレータ
- 8 コンデンサーレンズ
- 9 マスク（レチクル）
- 10 投影レンズ
- 11 投影レンズの入射端面
- 12 プレート

【図1】

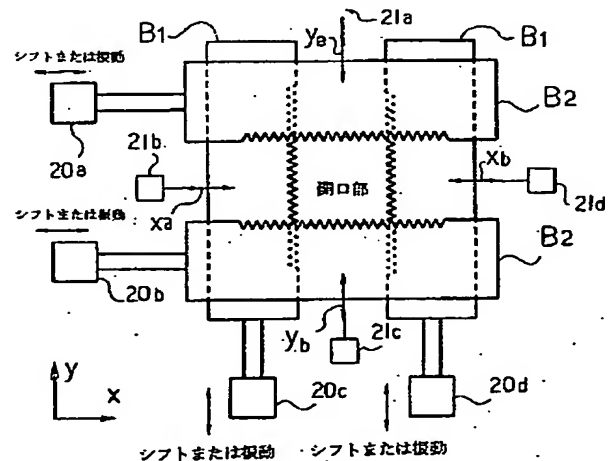


- 13 プレートステージ
- 15 絞り部材
- 16 駆動装置（振動用）
- 17 視野絞り
- 18 視野絞りリレー系レンズ
- 19 制御装置
- 20 アクチュエータ（振動用）
- 20a～20d アクチュエータ
- 21 アクチュエータ（開口部設定用）
- 21a～21d アクチュエータ
- 22 楕円鏡の収斂位置
- 26 駆動装置（開口部設定用）
- 31 露光1による基板上での透過光量の強度分布（傾斜光量）
- 32 露光2による基板上での透過光量の強度分布（傾斜光量）
- 33 露光1と2による透過光量の強度分布つなぎ露光部

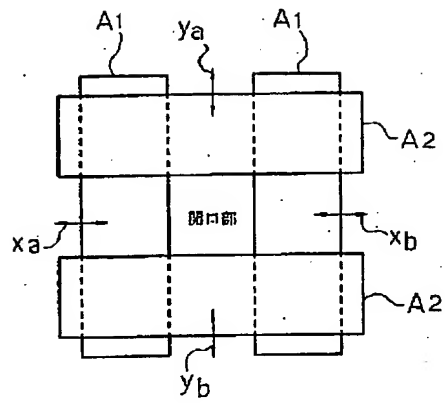
【図2】



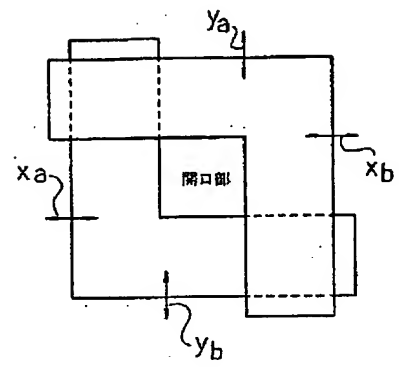
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

(a)

B1
B2

E

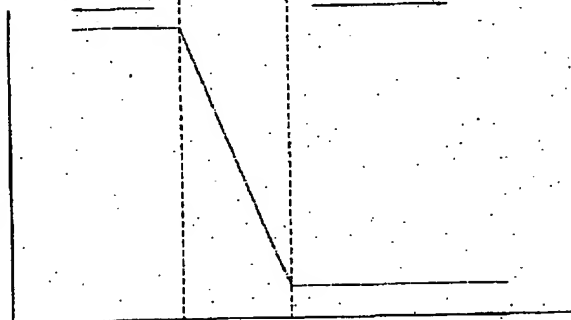
(b)

透道部

つなぎ露光部

遮蔽部

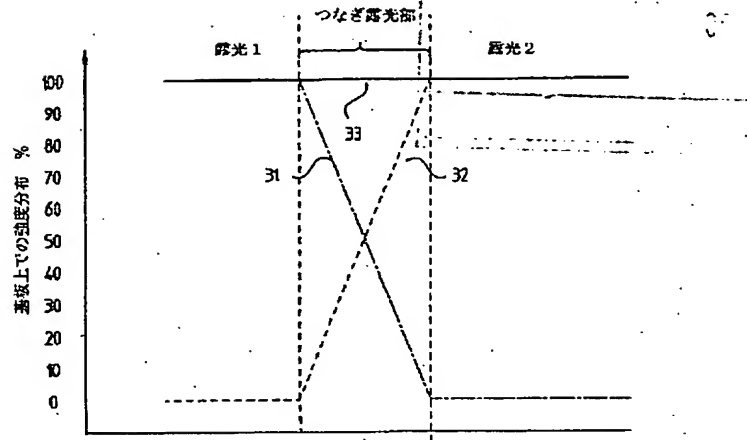
透過率 %

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

(9)

特開平11-260716

【図7】



Walter Ottesen
Patent Attorney
P.O. Box 4026
Gaithersburg, MD 20885-4026

Telephone: 301-869-8950

Telefax: 301-869-8929

Attorney Docket No. 01091

Application Serial No. _____